

## 明 細 書

### SCRマフラー

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、排気ガスに含まれる窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )を選択的に還元浄化するためのSCR触媒を備えたSCRマフラーに関する。

#### 背景技術

- [0002] 近年、ディーゼルエンジン等の内燃機関から排出される排気ガスに含まれる粒子状物質(PM)や窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )については、酸性雨や光化学スモッグ等の環境汚染の問題から、これを浄化する必要性が高い。
- [0003] このため、従来、内燃機関の排気系に選択還元型のSCR(=Selective Catalytic Reduction)触媒を備えたSCRマフラーにおいて、その上流側から、還元剤等供給ノズルにより、尿素水等の還元剤又は還元剤前駆体を排気ガスに噴霧供給することで、排気ガスに含まれる窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )をSCR触媒によって選択的に還元浄化する技術がある(例えば、特開2001-20724号公報参照)。
- [0004] さらに、低温時には、SCR触媒による窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )の浄化効率が低下してしまうため、マフラーを断熱材で構成し、あるいは、断熱性カバーで覆うことによって、SCR触媒を保温する技術もある。

#### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

- [0005] しかしながら、従来の技術では、SCR触媒それ自体は保温されるが、その上流側の還元剤等供給ノズル及び排気管が保温されるわけではない。
- [0006] このため、低温時には、尿素水等の還元剤又は還元剤前駆体は、還元剤等供給ノズル内で冷却されて固まってしまう、尿素水等の還元剤又は還元剤前駆体を排気ガスに安定して供給することができず、SCR触媒による窒素酸化物( $\text{O}_x$ )の浄化効率の低下を防ぐことができないという問題がある。
- [0007] また、排気ガスに接触混合された後の尿素水等の還元剤又は還元剤前駆体であっても、低温時には、SCR触媒に流入する前に、排気管内で冷却されて固まってしまう

ため、尿素水等の還元剤又は還元剤前駆体をSCR触媒に安定して流入させることができず、SCR触媒による窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )の浄化効率の低下を防ぐことができないという問題がある。

[0008] さらに、従来の技術では、還元剤等供給ノズルは、車輛振動や排気ガス等の影響を受けて、破損、変形しやすく、耐久性が低いという問題もある。

[0009] そこで、本発明は、還元剤等供給ノズル及び排気管を保温することで、低温時にも、SCR触媒による窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )の浄化効率の低下を防ぎ、且つ、還元剤等供給ノズルの耐久性を向上させることができるSCRマフラーを提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するために、本発明は、排気ガスに含まれる窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )を選択的に還元浄化するためのSCR触媒と、排気ガスを前記SCR触媒に流入させる排気管と、排気ガスに還元剤又は還元剤前駆体を供給する還元剤等供給ノズルとを備えたSCRマフラーにおいて、還元剤等供給ノズルは、二重管構造であることを特徴とする。

[0011] また、本発明は、還元剤等供給ノズルの二重管構造を構成する内管と外管との間には、保温材が設けられていることを特徴とする。

[0012] また、本発明は、還元剤等供給ノズルの二重管構造を構成する内管と外管との間は、空洞状態であることを特徴とする。

[0013] さらに、本発明は、排気ガスに含まれる窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )を選択的に還元浄化するためのSCR触媒と、排気ガスを前記SCR触媒に流入させる排気管と、排気ガスに還元剤又は還元剤前駆体を供給する還元剤等供給ノズルとを備えたSCRマフラーにおいて、排気管は、二重管構造であることを特徴とする。

[0014] また、本発明は、排気管の二重管構造を構成する内管と外管との間には、保温材が設けられていることを特徴とする。

[0015] また、本発明は、排気管の二重管構造を構成する内管と外管との間は、空洞状態であることを特徴とする。

[0016] <関連文献とのクロスリファレンス>

なお、本願は、2004年2月12日付けで出願した日本国特願2004-35449号に基づく優先権を主張する。この文献を本明細書に援用する。

### 図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施形態におけるSCRマフラーの基本模型図である。

### 符号の説明

[0018] 1 SCR触媒

2(2a, 2b) 排気管(内管, 外管)

3(3a, 3b) 還元剤等供給ノズル(内管, 外管)

4 保温材

### 発明を実施するための最良の形態

[0019] 以下、添付図面を参照しながら、本発明のSCRマフラーを実施するための最良の形態について説明する。

[0020] 図1は、本発明の一実施形態におけるSCRマフラーの基本模型図であり、排気ガスに含まれる窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )を選択的に還元浄化するためのSCR触媒1と、排気ガスを前記SCR触媒1に流入させる排気管2と、排気ガスに還元剤又は還元剤前駆体を供給する還元剤等供給ノズル3とを備えたSCRマフラーにおいて、還元剤等供給ノズル3又は排気管2は、保温性の二重管構造となっている。

[0021] 図1(a)は、還元剤等供給ノズル3を保温性の二重管構造としたSCRマフラーを示しており、他方、図1(b)は、排気管2を保温性の二重管構造としたSCRマフラーを示している。

[0022] このような構成のSCRマフラーにおいて、排気ガスは、排気管2を通過して上流側から下流側の方向に流れ、SCR触媒1に流入する。

[0023] 排気ガスには、ディーゼルエンジン等の内燃機関から排出された有害物質として、未燃焼炭化水素(HC)、一酸化炭素(CO)、及び一酸化窒素(NO)や二酸化窒素( $\text{NO}_2$ )等の窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )が含まれる。

[0024] このような排気ガスは、SCR触媒1に流入するまでの間に、還元剤等供給ノズル3によって還元剤又は還元剤前駆体が供給される。還元剤又は還元剤前駆体としては、還元剤そのものだけでなく、還元剤を遊離する物質等の還元剤前駆体をも含み

、炭化水素、シアヌール酸、アンモニア、炭酸アンモニウム、カルバミン酸アンモニウム、尿素等のうちいずれの物質であってもよい。また、これらのうち、複数組み合わせてもよい。さらに、このような還元剤又は還元剤前駆体は、固体、液体、気体の状態のうちいずれの状態であってもよい。

[0025] 例えば、アンモニアそのものを還元剤として供給してもよいが、アンモニアは臭気が強く、比較的高濃度では毒性が高いため、毒性の低い尿素水を還元剤前駆体として噴霧供給するものが好ましい。この際、尿素水中の尿素は、排気管内の排気ガスと接触混合され、熱分解又は加水分解されて、還元剤であるアンモニアを遊離する。

[0026] 図1(a)に示すように、還元剤等供給ノズル3を保温性の二重管構造としている場合には、低温時にも、尿素水等の還元剤又は還元剤前駆体は、還元剤等供給ノズル内で冷却されにくい。このため、還元剤等供給ノズル3は詰まりにくくなり、尿素水等の還元剤又は還元剤前駆体を排気ガスに安定して供給される。

[0027] なお、図1(a)では、還元剤等供給ノズル3の外側を二重管構造としたものを示しているが、本発明はこれに限られるものではなく、還元剤等供給ノズル3の内側を二重管構造としてもよい。

[0028] さらに、二重管構造の内部、すなわち、二重管構造を構成する内管3aと外管3bとの間は、空洞状態であってもよいが、保温性を高めるという観点からすれば、熱伝導性が低い保温材等で空隙を埋めたものが好ましい。同図において、還元剤等供給ノズル3の二重管構造を構成する内管3aと外管3bとの間には、保温材4が設けられている。保温材4の材質等は、特に限定されるものではない。

[0029] また、上記二重管構造は、還元剤等供給ノズル3を補強する構造でもあるため、還元剤等供給ノズル3の耐久性は向上する。

[0030] その後、排気ガスは、さらに下流側の方向に流れていき、SCR触媒1に流入すると、排気ガスに含まれる窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )は、SCR触媒1に吸着されて、選択的に還元浄化される。その結果、窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )は、環境に優しい窒素及び水に変換される。

[0031] 一方、図1(b)に示すように、排気管2を保温性の二重管構造としている場合には、排気ガス熱は、排気管外に放熱されにくく、排気管内は保温された状態にある。この

ため、低温時にも、排気ガスに噴霧供給された尿素水等の還元剤又は還元剤前駆体は、排気管内で冷却されにくい。その結果、尿素水等の還元剤又は還元剤前駆体は、排気管内で析出されにくく、排気ガスとともにSCR触媒1に安定して供給される。

なお、図1(b)では、排気管2の内側を保温性の二重管構造とし、その上流側をフランジで固定するとともに、他方、二重管構造の下流側は、排気ガスをSCR触媒1に流入させやすくするため、排気管口が下流側に向けて徐々に開口し、大きくなるようにしたものを示している。しかし、本発明はこのような形態に限られるものではなく、例えば、排気管2の外側を保温性の二重管構造としてもよく、あるいは、二重管構造の下流側をフランジだけでなく、溶接やボルト等で固定してもよい。また、排気管口を段階的に開口するような構造としてもよい。

[0032] さらに、二重管構造の内部、すなわち、二重管構造を構成する内管2aと外管2bとの間は、空洞状態であってもよいが、保温性を高めるという観点からすれば、熱伝導性が低い保温材等で空隙を埋めたものが好ましい。但し、同図において、排気管2の二重管構造を構成する内管2aと外管2bとの間は、空洞状態となっている。

[0033] さらに、SCR(=Selective Catalytic Reduction)触媒1としては、二酸化チタン( $\text{TiO}_2$ )、五酸化バナジウム( $\text{V}_2\text{O}_5$ )、三酸化タングステン( $\text{WO}_3$ )、三酸化モリブデン( $\text{MoO}_3$ )、二酸化ケイ素( $\text{SiO}_2$ )、硫酸塩、ゼオライト等のうちいずれの物質であってもよく、複数組み合わせてもよい。また、SCR触媒1は、ケーシングさせてもよく、ハニカム構造を有する触媒担体に担持させてもよい。

#### 産業上の利用可能性

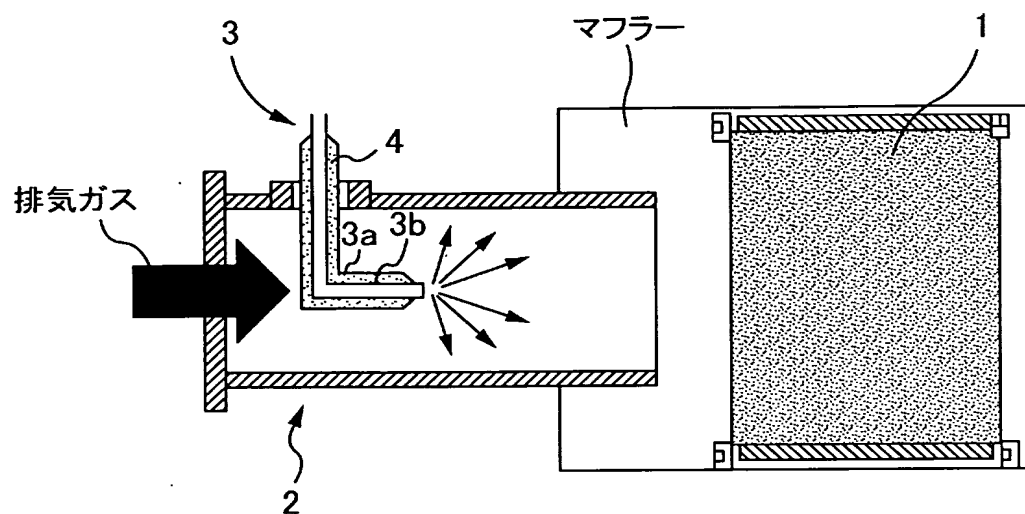
[0034] 本発明によれば、SCRマフラーにおいて、還元剤等供給ノズル及び排気管を保温することで、低温時にも、SCR触媒による窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )の浄化効率の低下を防ぎ、且つ、還元剤等供給ノズルの耐久性を向上させることができる。

## 請求の範囲

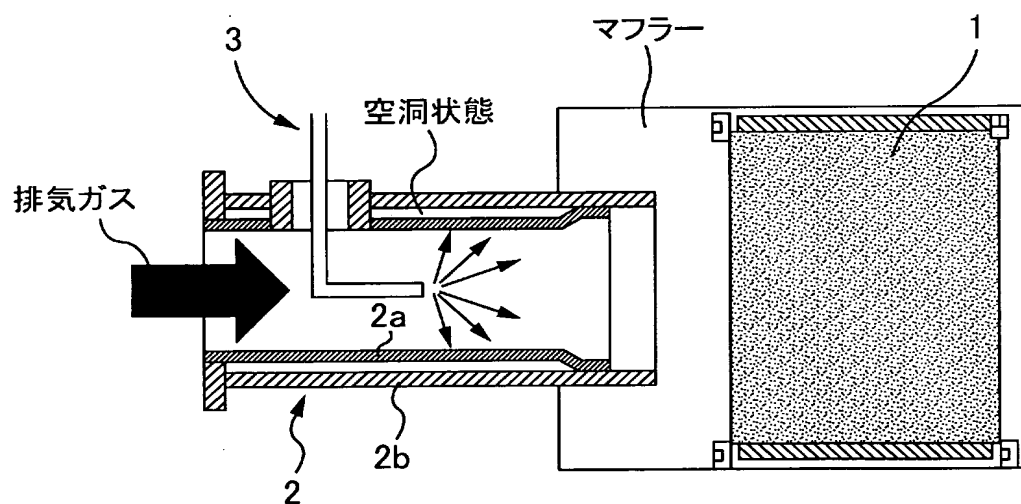
- [1] 排気ガスに含まれる窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )を選択的に還元浄化するためのSCR触媒と、  
前記排気ガスを前記SCR触媒に流入させる排気管と、  
前記排気ガスに還元剤又は還元剤前駆体を供給する還元剤等供給ノズルとを備えたSCRマフラーにおいて、  
前記還元剤等供給ノズルは、二重管構造であることを特徴とするSCRマフラー。
- [2] 前記二重管構造を構成する内管と外管との間には、保温材が設けられていることを特徴とする請求項1に記載のSCRマフラー。
- [3] 前記二重管構造を構成する内管と外管との間は、空洞状態であることを特徴とする請求項1に記載のSCRマフラー。
- [4] 排気ガスに含まれる窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )を選択的に還元浄化するためのSCR触媒と、  
前記排気ガスを前記SCR触媒に流入させる排気管と、  
前記排気ガスに還元剤又は還元剤前駆体を供給する還元剤等供給ノズルとを備えたSCRマフラーにおいて、  
前記排気管は、二重管構造であることを特徴とするSCRマフラー。
- [5] 前記二重管構造を構成する内管と外管との間には、保温材が設けられていることを特徴とする請求項4に記載のSCRマフラー。
- [6] 前記二重管構造を構成する内管と外管との間は、空洞状態であることを特徴とする請求項4に記載のSCRマフラー。

[図1]

(a)



(b)



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001457

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F01N3/24, B01D53/94, F01N3/08, 3/20, 3/28, 7/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F01N3/24, B01D53/94, F01N3/08, 3/20, 3/28, 7/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-106430 A (Toyota Central Research And Development Laboratories, Inc.), 27 April, 1993 (27.04.93), Fig. 22 & US 5412946 A & EP 0537968 A1	1-6
Y	JP 2003-10644 A (Meidensha Corp.), 14 January, 2003 (14.01.03), Par. No. [0023] (Family: none)	1-3
Y	JP 8-177466 A (Cosmo Research Institute), 09 July, 1996 (08.07.96), Fig. 1 (Family: none)	4-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

<ul style="list-style-type: none"> <li>* Special categories of cited documents:</li> <li>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</li> <li>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</li> <li>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</li> <li>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</li> <li>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</li> <li>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</li> <li>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</li> <li>"&amp;" document member of the same patent family</li> </ul>
--	--

Date of the actual completion of the international search  
11 May, 2005 (11.05.05)Date of mailing of the international search report  
31 May, 2005 (31.05.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001457

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-246850 A (Hino Motors, Ltd.), 24 September, 1996 (24.09.96), Par. Nos. [0008], [0022] (Family: none)	1-6

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> F01N3/24, B01D53/94, F01N3/08, 3/20, 3/28, 7/08

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> F01N3/24, B01D53/94, F01N3/08, 3/20, 3/28, 7/08

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 5-106430 A (株式会社豊田中央研究所) 1993.04.27, 図22 & US 5412946 A & EP 0537968 A1	1-6
Y	JP 2003-10644 A (株式会社明電舎) 2003.01.14, 段落0023 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 8-177466 A (株式会社コスモ総合研究所) 1996.07.09, 図1 (ファミリーなし)	4-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.05.2005

国際調査報告の発送日

31.5.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

亀田 貴志

3 T

9719

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 8-246850 A (日野自動車工業株式会社) 1996.09. 24, 段落0008、0022 (ファミリーなし)	1-6